

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-302963

(43) 公開日 平成6年(1994)10月28日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	N	6921-4E		
	B	6921-4E		
1/11	H	7511-4E		
3/40	Z	7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-86499

(22) 出願日 平成5年(1993)4月13日

(71) 出願人 000003182

株式会社トクヤマ

山口県徳山市御影町1番1号

(72) 発明者 島本 敏次

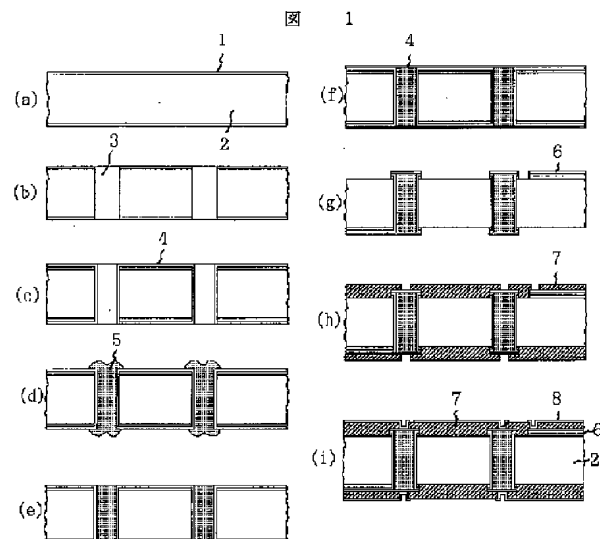
山口県徳山市御影町1番1号 徳山曹達株式会社内

(54) 【発明の名称】 多層回路基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 貫通孔を有する絶縁基板の該貫通孔の内壁に導電層が形成されており且つ貫通孔内はその表面が平滑面を有する絶縁硬化樹脂で充填されており、該平滑面に貫通孔内壁に形成した導電層と電氣的に接続する第1の配線パターンが形成されたスルーホール部と絶縁基板上に絶縁層を介して第2の配線パターンが形成された板状部とよりなり、該板状部の第2の配線パターンはスルーホール部の第1の配線パターンと電氣的に接続されてなる多層回路基板。

【効果】 本発明の多層回路基板の製造方法によれば、絶縁基板に形成されたスルーホール部分を含む導電層が平滑に、研削されているので、該導電層上に第1の配線パターンを形成し、更に該配線パターンの上に、絶縁層及び第2の配線パターンの形成を確実に且つ精度よく行い、信頼性の高い積層回路基板を得ることができると共に、第2の配線パターンとスルーホールとの接続を該スルーホール上で直接行うことができるため、高い配線密度で多層配線基板が得られるという特徴を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 貫通孔を有する絶縁基板の該貫通孔の内壁に導電層が形成されており且つ貫通孔内はその表面が平滑面を有する絶縁硬化樹脂で充填されており、該平滑面に貫通孔内壁に形成した導電層と電氣的に接続する第1の配線パターンが形成されたスルーホール部と絶縁基板上に絶縁層を介して第2の配線パターンが形成された板状部とよりなり、該板状部の第2の配線パターンはスルーホール部の第1の配線パターンと電氣的に接続されてなる多層回路基板。

【請求項2】 貫通孔の内壁に導電層を設けて形成されたスルーホールによって電氣的に接続された導電層を両面に有する絶縁基板の該スルーホールに、硬化性絶縁樹脂を充填して硬化した後、該絶縁基板表面の導電層と硬化性絶縁樹脂の硬化体によって構成される面を平滑に研削し、次いで該平滑化された表面に第1の配線パターンを形成し、次いで、該第1の配線パターンの所定の部分を除いて絶縁基板上に絶縁層を形成した後、上記第1の配線パターンの所定の部分と電氣的に接続する第2の配線パターンを該絶縁層上に形成することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、絶縁基板の両面に形成された配線パターンがスルーホールにより電氣的に接続された回路基板を用いてなる新規な多層回路基板及びその製造方法に関する。詳しくは、該スルーホールの信頼性が高く、且つ、高密度の配線パターンを形成することが可能な多層回路基板及びその製造方法を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、多層回路基板の製造は、一般に、両面に導電層を有する絶縁基板や銅箔をプリプレグを介して積層する、マスマニケーション方式或いはピンラミネーション方式と呼ばれる方法で行われている。

【0003】しかし上記方法は、積層プレス工程を用いているため、加熱・加圧プレス機が必要となり、設備も大がかりになる欠陥があった。またパッチ工程であるため連続運転が出来ない等の理由により生産性が悪く、基板コストがどうしても高くなる傾向にあった。

【0004】そこで、近年になって、上記のような積層プレス工程を行わない方法が提案されている。例えば、鍍金スルーホールによって導通をとった両面回路基板表面に絶縁層を形成し、該絶縁層上に第2の配線パターンを銀ペーストに代表される硬化性導電性樹脂、或いは、鍍金層で形成し、多層回路基板を製造する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記、鍍金スルーホールによって導通をとった両面回路基板表面に絶縁層を形成し、該絶縁層上に第2の配線パターンを形

成してなる多層回路基板の製造方法においては、積層プレス工程を必要としないと言ったメリットはあるが、図2に示すように、スルーホールを避けて、絶縁層の形成及び第2の配線パターンの形成を行わねばならず、第2の配線パターンの配線密度が極めて、小さくなってしまい、当初の多層化の目的である配線密度の向上を考えると、このような方法は必ずしも合理的なものとは言えず、改良の余地があった。

【0006】

10 【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の問題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、貫通孔の内壁に導電層を設けて形成されたスルーホールによって電氣的に接続された導電層を両面に有する絶縁基板の該スルーホールに、硬化性絶縁樹脂を充填して硬化した後、該絶縁基板表面に形成された導電層と硬化性絶縁樹脂の硬化体によって構成される面を平滑に研削し、次いで該平滑化された表面に第1の配線パターンを形成することにより、該第1の配線パターン上に絶縁層を介して、第2の配線パターンを高い配線密度で、且つ、信頼性よく形成できることを見だし本発明を完成するに至った。

20 【0007】即ち、本発明は、貫通孔を有する絶縁基板の該貫通孔の内壁に導電層が形成されており且つ貫通孔内はその表面が平滑面を有する絶縁硬化樹脂で充填されており、該平滑面に貫通孔内壁に形成した導電層と電氣的に接続する第1の配線パターンが形成されたスルーホール部と絶縁基板上に絶縁層を介して第2の配線パターンが形成された板状部とよりなり、該板状部の第2の配線パターンはスルーホール部の第1の配線パターンと電氣的に接続されてなる多層回路基板を提供する。また、
30 本発明は、貫通孔の内壁に導電層を設けて形成されたスルーホールによって電氣的に接続された導電層を両面に有する絶縁基板の該スルーホールに、硬化性絶縁樹脂を充填して硬化した後、該絶縁性基板表面に形成された導電層と硬化性絶縁樹脂の硬化体によって構成される面を平滑に研削し、次いで該平滑化された表面に第1の配線パターンを形成し、次いで、該第1の配線パターンの所定の部分を除いて絶縁基板上に絶縁層を形成した後、上記第1の配線パターンの所定の部分と電氣的に接続する第2の配線パターンを該絶縁層上に形成することを特徴とする多層回路基板の製造方法をも提供するものである。

40 【0008】本発明の代表的な多層回路基板の断面図は図1(i)に示す通りである。本発明の代表的な多層回路基板のスルーホール部は貫通孔3を有する絶縁基板2の該貫通孔の内壁に導電層が形成されており、貫通孔内はその表面が平滑面を有する絶縁硬化樹脂で充填されており、該平滑面に貫通孔内壁に形成した導電層と電氣的に接続する第1の配線パターン6が形成されている。また、該多層回路基板の板状部は絶縁基板2上に絶縁層7を介して第2の配線パターン8が形成されている。そし

て該スルーホール部と板状部とは該板状部の第2の配線パターンがスルーホール部の第1の配線パターンと電気的に接続されている。該多層回路基板は一般に複数のスルーホール部を有する形状をしている。かかる全てのスルーホール部において第2の配線パターンが第1の配線パターンと電気的に接続されている必要はなく、また該スルーホール部の上端と下端に設けられた第1の配線パターンが必ずしも全て第2の配線パターンと接続されている必要もない。同様に該スルーホール部の上端と下端との両面に第1の配線パターンを形成するのが一般的であるが、必ずしも両面に第1の配線パターンを形成することが必須ではなく、必要に応じて第1の配線パターンの形成を選べばよい。

【0009】本発明において用いる絶縁基板は特に制限されず、公知の材質、構造を有するものが制限無く使用される。代表的なものを例示すれば、紙基材-フェノール樹脂積層基板、紙基材-エポキシ樹脂積層基板、紙基材-ポリエステル樹脂積層基板、ガラス基材-エポキシ樹脂積層基板、紙基材-テフロン樹脂積層基板、ガラス基材-ポリイミド樹脂積層基板、ガラス基材-BT（ビスマレイミドトリアジン）レジン樹脂積層基板、コンポジット樹脂基板等の合成樹脂基板や、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂等のフレキシブル基板や、アルミニウム、鉄、ステンレス等の金属をエポキシ樹脂等で覆って絶縁処理した金属系絶縁基板、あるいはセラミック基板等が挙げられる。

【0010】上記の絶縁基板は両面にパターン形成用導電層を有する。このパターン形成用導電層の材質は特に制限されない。代表的な材質を例示すれば、銅、ニッケル、アルミニウム等が挙げられる。又、上記パターン形成用導電層の厚みについても特に制限されないが、一般には5〜70μmが適当である。

【0011】本発明の多層回路基板は、上記のパターン形成用導電層を電気的に接続するために、絶縁基板の内壁にスルーホール用導電層を形成してスルーホールが設けられる。該スルーホール用導電層の材質及びその形成方法は、特に制限されない。一般に、材質は、パターン形成用導電層と同様のものが使用される。また、形成方法として代表的なものを例示すれば、鍍金による方法が好ましい。また、該内壁に形成される導電層の厚みについても特に制限されないが、一般には、5〜30μmが適当である。

【0012】また、上記スルーホールの径は、特に制限されるものではなく、任意に設定することができる。一般に、硬化性絶縁樹脂を充填することが可能な程度の孔径以上、通常0.2mm以上、好ましくは、0.3〜2mmとなるように調節すれば良い。

【0013】本発明の多層回路基板は、パターン形成用導電層に配線パターンを形成する前に、上記スルーホールに硬化性絶縁樹脂を充填して硬化させる。該硬化性絶

縁樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂等の架橋性の硬化性樹脂に、必要に応じて、フィラー或いは、有機溶剤と共に混合したものが使用され、一般には、上記組成を有する公知の硬化性絶縁樹脂より選択して使用することができる。これらの硬化性絶縁樹脂は、エッチング液により実質的に溶解されない硬化体を与えるものが好適に使用される。かかるエッチング液に実質的に溶解されない硬化体を、該スルーホール内に充填することにより、後工程である、配線パターン形成工程において、スルーホール用導電層をエッチング液より保護する効果があり、該スルーホール用導電層の信頼性を高めることができる。更に、スルーホール内が該絶縁樹脂で満たされているため、液状のエッチングレジストを使用することができるため、スクリーン印刷法によるエッチングレジスト層の形成が可能であり、量産化に対し非常に有利である。

【0014】上記硬化性絶縁樹脂の絶縁基板のスルーホールへの充填は、該硬化性絶縁樹脂がスルーホールの全空間を満たし、且つ導電層の両表面より若干、具体的には、0.05mm以上、好ましくは、0.1〜2mm突出する程度に充填する方法であれば特に制限されない。該硬化性絶縁樹脂の代表的な充填法を例示すれば、印刷法によって1回或いは複数回の塗布を行う方法、絶縁基板の表裏両面側から表裏一対のスキージで圧入する方法、ロールコーター或いはカーテンコーターによって充填し、余分の塗料をスキージで掻き取る方法等の手段が好適に用いられる。

【0015】また、スルーホールに充填された硬化性絶縁樹脂の硬化は、熱風炉、赤外線炉、遠赤外線炉、紫外線硬化炉、電子線硬化炉等の公知の硬化方法より、硬化性導電物質の硬化に適するものを適宜選んで硬化させれば良い。

【0016】上記方法によって硬化性絶縁樹脂を硬化後、導電層及び硬化性絶縁樹脂の硬化体によって構成される表面を平滑に研削することが重要である。即ち、かかる研削により、後工程である配線パターンの形成において、エッチングレジストによるパターンの形成、及びエッチングを精度良く行うことができ、且つ該配線パターン上への絶縁層をも信頼性よく形成することができる。導電層及び硬化性絶縁樹脂によって構成される表面を平滑に研削する方法としては、スラリー研磨、パフ研磨、スクラブ研磨等の通常の研磨に用いられる方法が一般に用いられる。

【0017】上記スルーホール部分を含む導電層の平滑化された面上には、第1の配線パターンが形成される。該配線パターンの形成方法は、その平滑化された面にエッチングレジストによりエッチングパターンを形成し、次いでエッチングを行う方法が一般的である。

【0018】上記スルーホール部分を含む導電層の平滑化された面上に、メッキ層が形成される場合、かかるメ

ッキ層の形成で、上記配線パターンと絶縁層を介した第2の配線パターンの導通をスルーホール上でとることができ、多層回路基板の配線密度を飛躍的に向上することが可能となる。該メッキ層の形成方法は、化学メッキ法或いは、電気メッキ法で行うことができる。該メッキ層の材質は、公知の導電性金属が特に制限されずに用いられるが、一般には、上記導電性を有する硬化体を与える硬化性導電物質の材質として使用される銅等の導電性金属と同じ材質を選択するのが好ましい。また、メッキ層の厚みは、特に制限はされないが、通常50 μ m以下の厚みで、好ましくは5 μ m~35 μ m程度で行うのがよい。

【0019】前記のエッチングレジストはドライフィルム、レジストインク等が特に制限無く使用され、パターンのファイン度によって適宜選択して使用すればよい。また、エッチングレジストパターンはエッチング法によってポジパターン或いはネガパターンを適宜採用すればよい。例えば、テンティング法に代表されるエッチング法ではポジパターンを、半田剥離法、SE法に代表されるエッチング法ではネガパターンを採用すればよい。

【0020】本発明の多層回路基板の第1の配線パターン上には、絶縁層が形成される。上記の絶縁層は、後記する第2の配線パターンと電氣的に接続される前記した第1の配線パターンの所定の部分を除いて形成される。絶縁層より露出する部分の大きさは、第1の配線パターンと第2の配線パターン及びスルーホールとの電氣的接続がとれる程度でよく、具体的に例示すると、相当径が50 μ m以上好ましくは100 μ m以上露出すればよい。また露出する部分の形状は特に限定されず、円形、長方形、正方形等配線パターンの設計に適した形状を適宜採用すればよい。

【0021】また、絶縁層の形成方法は、特に限定されず、公知の方法が制限無く採用される。一般にはドライフィルム、液状レジスト、ドライフィルム・液状レジスト併用等の種々の形態の硬化性絶縁樹脂を使用した方法が採用される。上記の方法で、特にドライフィルムを用いると、絶縁樹脂層の厚み精度もよく、表・裏面同時に形成できるため、より効率的に絶縁層を形成することができる。また、該絶縁層のイメージング方法としては、印刷法、写真法等をファイン度によって適宜採用すればよい。

【0022】また、上記絶縁層上には、第2の配線パターンが形成される。かかる第2の配線パターンと第1の配線パターンとの導通は、絶縁層より露出する第1の配線パターンの所定の部分において行える。また、表側の第2の配線パターンと裏側の第1の配線パターン及び第2の配線パターンとの導通は、スルーホール上の絶縁層より露出した部分を介して行えばよく、従来のように、該スルーホールを避けて近傍に接続用のビアホールを設ける必要がなく、第2の配線パターンの配線密度を高く

することが可能となった。

【0023】上記の第2の配線パターンとしては、信号線、電源線、グラウンド線、電磁波シールド層等のパターンに特に制限されずに用いられる。絶縁層上への配線パターンの形成法は、特に制限されないが、銅ペースト、銀ペースト等に代表される硬化性導電物質を用いて、印刷法等により形成する方法、無電解メッキ、電気メッキ等で、絶縁層を含む全ての基板上にメッキ層を形成し、該メッキ層をエッチングしてパターンを形成する方法等が一般的である。

【0024】また、本発明の多層回路基板は前記第2の配線パターン上に同様にして、更に、絶縁層及び配線パターンを順次積層することも可能である。

【0025】また、本発明においては、得られた多層回路基板を、プリプレグを介して積層し、更に高多層化することも可能である。

【0026】

【発明の効果】本発明の多層回路基板の製造方法によれば、絶縁基板に形成されたスルーホール部分を含む導電層が平滑に、研削されているので、該導電層上に第1の配線パターンを形成し、更に該配線パターンの上に、絶縁層及び第2の配線パターンの形成を確実に且つ精度よく行い、信頼性の高い積層回路基板を得ることができると共に、第2の配線パターンとスルーホールとの接続を該スルーホール上で直接行うことができるため、高い配線密度で多層配線基板が得られるという特徴を有する。

【0027】

【実施例】以下、本発明を具体的に説明するために実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0028】実施例1

図1に示す工程に従って回路基板の製造を実施した。即ち、(a) 両面に導電層1を有する絶縁基板2として、厚さ1.6mmのガラスエポキシ銅張り積層板を使用して、(b) 直径0.4mm ϕ の貫通孔3をドリル加工により設けた。(c) 該貫通孔及び基板全面に、無電解鍍金を行った後、電気鍍金を施し、厚さ25 μ mの銅鍍金層4を形成した。(d) 鍍金層を形成した貫通孔に、硬化性絶縁樹脂5として、市販の熱硬化性ソルダーレジストをスクリーン印刷法にて充填、硬化した。(e) 該硬化性絶縁樹脂を含む導電層表面を320番及び600番のパフを順次使用して、研磨整面した。(f) 次に、該無電解鍍金及び電気鍍金を施して、厚さ15 μ mの鍍金層4を形成した。(g) 上記鍍金層表面に、エッチングレジストインクを用いて、エッチングレジスト層を形成し、塩化第2鉄エッチング溶液でエッチングを行い、エッチングレジスト層を剥離して、第1の配線パターン6を形成した。(h) 該第1の配線パターン上に、絶縁層7として、感光性絶縁レジストを塗布し、露光、現像して絶縁層を形成した。次に、(i) 基板表面に無電解メ

7

8

ッキ、電気メッキを施し、厚み $10\mu\text{m}$ のメッキ層を形成した。次いで、上記(g)の工程に準じて第2の配線パターン8を形成した。

【0029】得られた多層回路基板の表裏に位置し、且つ共通するスルーホールに接続する第2の配線パターン間について、JIS, C-5012のホットオイル試験($20^\circ\text{C} \times 20\text{秒} \leftrightarrow 260^\circ\text{C} \times 5\text{秒}$ のサイクル)を実施した。サイクル数500回においても、上記の多層回路基板の表裏に位置する第2の配線パターン間の導通は取られており、抵抗の上昇はみられなかった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の方法の代表的な態様を示す

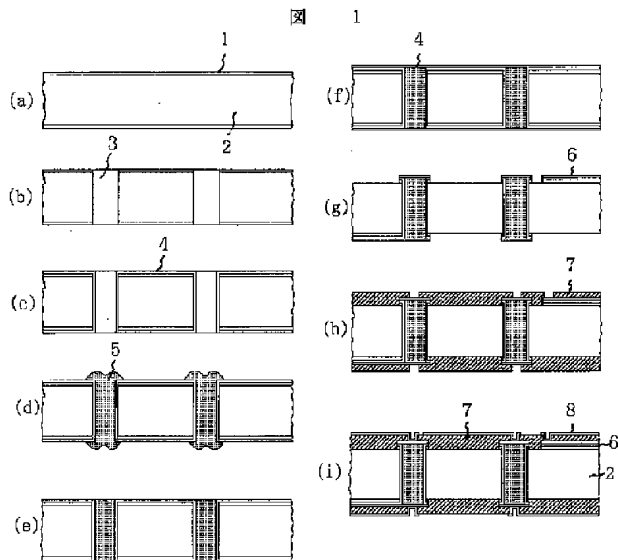
工程図である。

【図2】 図2は、従来技術によって得られる多層回路基板の断面図である。

【符号の説明】

- 1 導電層
- 2 絶縁基板
- 3 貫通孔
- 4 鍍金層
- 5 硬化性絶縁樹脂
- 6 第1の配線パターン
- 7 絶縁層
- 8 第2の配線パターン

【図1】



【図2】

